



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103517673 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201380000796. 4

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22) 申请日 2013. 04. 09

代理人 张丽

(30) 优先权数据

2012-107936 2012. 05. 09 JP

(51) Int. Cl.

A61B 6/02 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 6/00 (2006. 01)

2013. 08. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/060711 2013. 04. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/168501 JA 2013. 11. 14

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

申请人 东芝医疗系统株式会社

(72) 发明人 坂口卓弥

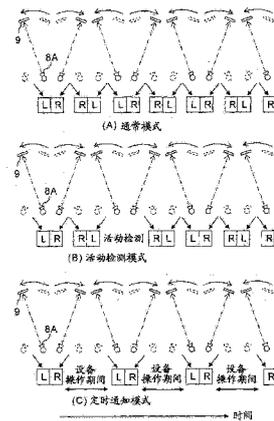
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

X射线摄影装置、医用图像处理装置、X射线摄影方法以及医用图像处理方法

(57) 摘要

实施方式的X射线摄影装置具备X射线图像收集单元、控制系统以及显示处理部。X射线图像收集单元使用至少1个摄影系统来收集被检体的X射线图像数据。控制系统以通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个X射线图像数据的方式，控制所述摄影系统。显示处理部从所述多个X射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个X射线图像数据，根据所取得的所述立体观察用的多个X射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。



1. 一种 X 射线摄影装置,其特征在于,具备:

X 射线图像收集单元,使用至少 1 个摄影系统来收集被检体的 X 射线图像数据;

控制系统,控制所述摄影系统,以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据;以及

显示处理部,从所述多个 X 射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个 X 射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

2. 根据权利要求 1 所述的 X 射线摄影装置,其特征在于,

所述显示处理部构成为在检测到所述摄像部位的所述活动的情况下不生成或者不显示和与所述活动的检测定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据。

3. 根据权利要求 1 所述的 X 射线摄影装置,其特征在于,

所述显示处理部构成为将容许或者禁止所述摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,不生成或者不显示和与所述通知的输出定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据。

4. 根据权利要求 1 所述的 X 射线摄影装置,其特征在于,

所述显示处理部构成为将容许或者禁止所述摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,在与所述通知的输出定时相应的期间检测到所述摄像部位的所述活动的情况下,不生成或者不显示和与所述活动的检测定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据。

5. 根据权利要求 1 所述的 X 射线摄影装置,其特征在于,

所述显示处理部构成为依照从输入装置输入的信息来切换包括第 1 处理模式和第 2 处理模式的多个处理模式,在该第 1 处理模式中,在检测到所述摄像部位的所述活动的情况下,不生成或者不显示和与所述活动的检测定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据,在该第 2 处理模式中,将容许或者禁止所述摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,不生成或者不显示和与所述通知的输出定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据。

6. 根据权利要求 2 所述的 X 射线摄影装置,其特征在于,

所述显示处理部构成为根据多个 X 射线图像数据检测所述活动。

7. 根据权利要求 2 所述的 X 射线摄影装置,其特征在于,

所述显示处理部构成为根据来自插入到所述摄像部位的传感器的信息而检测所述活动。

8. 根据权利要求 1 所述的 X 射线摄影装置,其特征在于,

所述控制系统构成为使所述摄影系统沿着椭圆状或者 8 字状的轨迹移动,以使得所述摄影系统的轨迹被投影到平面的情况下成为钟摆的轨迹。

9. 一种 X 射线摄影装置,其特征在于,具备:

X 射线图像收集单元,使用至少 1 个摄影系统来收集被检体的 X 射线图像数据;

控制系统,控制所述摄影系统,以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据;以及

显示处理部,将容许或者禁止所述被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

10. 一种医用图像处理装置,其特征在于,具备:

图像取得部,取得使1个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个X射线图像数据;以及

显示处理部,从所述多个X射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位处无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个X射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个X射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

11. 一种医用图像处理装置,其特征在于,具备:

图像取得部,取得使1个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个X射线图像数据;以及

显示处理部,将容许或者禁止所述被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个X射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

12. 一种X射线摄影方法,其特征在于,具有:

使用至少1个摄影系统来收集被检体的X射线图像数据的步骤;

控制所述摄影系统以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个X射线图像数据的步骤;以及

从所述多个X射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位处无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个X射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个X射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

13. 一种X射线摄影方法,其特征在于,具有:

使用至少1个摄影系统来收集被检体的X射线图像数据的步骤;

控制所述摄影系统以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个X射线图像数据的步骤;以及

将容许或者禁止所述被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个X射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

14. 一种医用图像处理方法,其特征在于,具有:

取得使1个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个X射线图像数据的步骤;以及

从所述多个X射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位处无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个X射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个X射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

15. 一种医用图像处理方法,其特征在于,具有:

取得使1个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个X射线图像数据的步骤;以及

将容许或者禁止所述被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个X射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

X 射线摄影装置、医用图像处理装置、X 射线摄影方法以及 医用图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及 X 射线摄影装置、医用图像处理装置、X 射线摄影方法以及医用图像处理方法。

背景技术

[0002] 以往,提出了使用 X 射线摄影装置来显示能够对血管等摄像对象立体地进行视觉辨认的 X 射线诊断图像的技术。在将能够对摄像对象进行立体观察的图像称为三维(3D : three dimensional)图像时,为了显示 3D 图像,需要使左眼和右眼能够独立地分别对左眼用的图像和右眼用的图像进行视觉辨认。

[0003] 作为使用 X 射线摄影装置分别取得左眼用的图像和右眼用的图像的方法,除了进行图像重构处理的方法以外,还可以例举出实际上分别收集左眼用的二维(2D : two dimensional) X 射线投影像和右眼用的 2D 的 X 射线投影像的方法。关于左眼用的 X 射线投影像和右眼用的 X 射线投影像,当然能够通过具备多个 X 射线摄影系统的 X 射线摄影装置来收集,但也能够通过具备单一的 X 射线摄影系统的 X 射线摄影装置收集。

[0004] 在使用具备单一的 X 射线摄影系统的 X 射线摄影装置的情况下,通过挪动 X 射线摄影装置的 C 型臂,X 射线摄影系统被定位到第 1 位置。然后,能够在使 X 射线摄影系统静止了的状态下拍摄与第 1 位置对应的左眼用的 X 射线投影像。接下来,挪动 X 射线摄影装置的 C 型臂而使 X 射线摄影系统定位到第 2 位置,能够在使 X 射线摄影系统静止了的状态下拍摄与第 2 位置对应的右眼用的 X 射线投影像。或者,也可以设为在收集了右眼用的 X 射线投影像之后,收集左眼用的 X 射线投影像。

[0005] 另一方面,如果使用具备 2 个 X 射线摄影系统的 X 射线摄影装置拍摄左眼用的 X 射线投影像和右眼用的 X 射线投影像,则通过使 2 个 X 射线摄影系统恰当地定位,能够在大致相同的定时收集左眼用的 X 射线投影像和右眼用的 X 射线投影像。

[0006] 能够将这样地收集到的左眼用的 X 射线投影像和右眼用的 X 射线投影像作为 2 视差图像而用于 3D 图像的显示。作为使 1 组 2 视差图像显示为能立体观察的 3D 图像的方法,已知使左眼用的图像和右眼用的图像交替地分时显示,并通过专用的眼镜进行观看的方法、或不使用眼镜而通过专用的显示器显示的方法等。

[0007] 特别地,如果使用具备 2 个 X 射线摄影系统的 X 射线摄影装置在相同的定时收集左眼用的 X 射线投影像和右眼用的 X 射线投影像,则能够显示被检体的活动的影响小、且具有良好的画质的 3D 图像。

[0008] 进而,如果通过图像重构处理生成 2 视差图像,则能够显示可从各种观察方向立体观察的 3D 图像。

[0009] 专利文献 1 : 日本特开平 4 - 166135 号公报

发明内容

[0010] 但是,具备多个 X 射线摄影系统的 X 射线摄影装置具有构造复杂、并且昂贵这样的问题。另外,在通过图像重构处理生成能立体观察的 3D 图像的情况下,存在数据处理量变得庞大,数据处理时间也变长这样的问题。

[0011] 因此,本发明的目的在于提供一种 X 射线摄影装置、医用图像处理装置、X 射线摄影方法以及医用图像处理方法,能够通过更简易且廉价的结构使对诊断有用的 X 射线图像显示为能立体观察的 3D 图像。

[0012] 本发明的实施方式的 X 射线摄影装置具备 X 射线图像收集单元、控制系统以及显示处理部。X 射线图像收集单元使用至少 1 个摄影系统来收集被检体的 X 射线图像数据。控制系统控制所述摄影系统,以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据。显示处理部从所述多个 X 射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个 X 射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

[0013] 另外,本发明的实施方式的 X 射线摄影装置具备 X 射线图像收集单元、控制系统以及显示处理部。X 射线图像收集单元使用至少 1 个摄影系统来收集被检体的 X 射线图像数据。控制系统控制所述摄影系统,以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据。显示处理部将容许或者禁止所述被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

[0014] 另外,本发明的实施方式的医用图像处理装置具备图像取得部以及显示处理部。图像取得部取得使 1 个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个 X 射线图像数据。显示处理部从所述多个 X 射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位处无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个 X 射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

[0015] 另外,本发明的实施方式的医用图像处理装置具备图像取得部以及显示处理部。图像取得部取得使 1 个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个 X 射线图像数据。显示处理部将容许或者禁止所述被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置。

[0016] 另外,本发明的实施方式的 X 射线摄影方法具有:使用至少 1 个摄影系统来收集被检体的 X 射线图像数据的步骤;控制所述摄影系统以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据的步骤;以及从所述多个 X 射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位处无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个 X 射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

[0017] 另外,本发明的实施方式的 X 射线摄影方法具有:使用至少 1 个摄影系统来收集被检体的 X 射线图像数据的步骤;控制所述摄影系统以使得通过使所述摄影系统反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据的步骤;以及将容许或者禁止所述

被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

[0018] 另外,本发明的实施方式的医用图像处理具有:取得使 1 个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个 X 射线图像数据的步骤;以及从所述多个 X 射线图像数据取得在所述被检体的摄像部位处无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个 X 射线图像数据,根据所取得的所述立体观察用的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

[0019] 另外,本发明的实施方式的医用图像处理具有:取得使 1 个摄影系统反复往返移动而收集到的与不同的方向对应的被检体的多个 X 射线图像数据的步骤;以及将容许或者禁止所述被检体的摄像部位处的活动的通知输出到输出装置,根据在与所述通知的输出定时相应的期间收集到的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置的步骤。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明的实施方式的 X 射线摄影装置以及医用图像处理装置的结构图。

[0021] 图 2 是示出用于在图 1 所示的 X 射线摄影装置中显示能立体观察的 X 射线图像的摄影系统的控制方法的例子的图。

[0022] 图 3 是按时序示出如图 2 (A)所示地使 X 射线管以及 X 射线检测器动作了的情况下的 X 射线图像数据的收集位置的图。

[0023] 图 4 是按时序示出如图 2 (B)所示地使 X 射线管以及 X 射线检测器动作了的情况下的 X 射线图像数据的收集位置的图。

[0024] 图 5 是按时序示出在摄影系统的去路以及回路的各加速期间分别收集 1 帧量的 X 射线图像数据的情况下的 X 射线图像数据的收集位置的图。

[0025] 图 6 是按时序示出在摄影系统的去路以及回路的各减速期间分别收集 1 帧量的 X 射线图像数据的情况下的 X 射线图像数据的收集位置的图。

[0026] 图 7 是示出用于显示可从多个方向立体观察的 X 射线图像的显示处理部中的显示处理的例子的图。

[0027] 图 8 是示出图 1 所示的显示处理部中的用于避免活动的影响的显示处理的方法的图。

[0028] 图 9 是示出图 8 (C) 所示的显示控制处理的变形例的图。

具体实施方式

[0029] 参照附图,说明本发明的实施方式的 X 射线摄影装置、医用图像处理装置、X 射线摄影方法以及医用图像处理方法。

[0030] 图 1 是本发明的实施方式的 X 射线摄影装置以及医用图像处理装置的结构图。

[0031] X 射线摄影装置 1 具备摄影系统 2、控制系统 3、数据处理系统 4、接口部 5、输入装置 6 以及显示装置 7。摄影系统 2 具有 X 射线照射部 8、X 射线检测器 9、驱动机构 10 以及床铺 11。控制系统 3 具有高电压发生装置 12 以及摄影位置控制装置 13。

[0032] X 射线照射部 8 具备 X 射线管,隔着设置于床铺 11 的被检体 0 而与 X 射线检测器

9 对向配置。X 射线照射部 8 以及 X 射线检测器 9 能够通过驱动机构 10 的驱动而在维持相对位置的同时变更相对被检体 0 的角度以及相对位置。具体而言,在具备旋转功能的 C 型臂的两端固定 X 射线照射部 8 以及 X 射线检测器 9。另外,能够构成为 X 射线照射部 8 通过 X 射线管从规定的角度朝向被检体 0 照射 X 射线,并通过 X 射线检测器 9 检测透射了被检体 0 的 X 射线。

[0033] 另外,能够通过驱动机构 10 调整床铺 11 的顶板的倾斜以及位置。因此,不仅调整 X 射线照射部 8 以及 X 射线检测器 9 相对被检体 0 的角度,而且通过调整顶板的角度,也能够变更相对被检体 0 的 X 射线的照射方向。

[0034] 进而,在设置于床铺 11 的被检体 0 的附近,根据需要,设置有用于对被检体 0 注入造影剂的造影剂注入装置 14。

[0035] 控制系统 3 的高电压发生装置 12 是通过对 X 射线照射部 8 的 X 射线管施加高电压,而使之朝向被检体 0 照射具有期望的能量的 X 射线的装置。摄影位置控制装置 13 是对驱动机构 10 输出控制信号而进行控制的装置。即,通过从摄影位置控制装置 13 输出到驱动机构 10 的控制信号,控制 X 射线照射部 8 以及 X 射线检测器 9 的旋转角度、位置以及床铺 11 的顶板的倾斜以及位置。

[0036] 数据处理系统 4 具有 A/D (analog to digital:模/数)变换器 15 以及计算机 16。计算机 16 通过执行程序而发挥作为医用图像处理装置 16 的功能。即,在 X 射线摄影装置 1 中内置医用图像处理装置 16。

[0037] 但是,也可以将具有同样的功能的独立的医用图像处理装置经由网络连接到 X 射线摄影装置 1。另外,为了构成 X 射线摄影装置 1 中内置的医用图像处理装置 16 或者经由网络与 X 射线摄影装置 1 连接的医用图像处理装置,也可以使用电路。另一方面,也可以使计算机 16 发挥作为接口部 5 的功能。

[0038] 医用图像处理装置 16 具有 X 射线图像生成部 17、X 射线图像取得部 18 以及显示处理部 19。X 射线图像生成部 17 具有从 X 射线检测器 9 取入通过 A/D 变换器 15 进行了数字化的 X 射线检测数据并通过进行数据处理而生成 X 射线图像数据的功能。

[0039] 因此,通过 X 射线图像生成部 17 与摄影系统 2 以及控制系统 3 协同,在 X 射线摄影装置 1 中具备作为 X 射线图像收集单元的功能,该 X 射线图像收集单元使用摄影系统 2 来收集被检体 0 的 X 射线图像数据。

[0040] X 射线图像取得部 18 具有取得在 X 射线图像生成部 17 中生成的 X 射线图像数据并提供给显示处理部 19 的功能。特别地,在经由网络与 X 射线摄影装置 1 连接的独立的医用图像处理装置中,还能够省略 X 射线图像生成部 17。在该情况下,将从设置于 X 射线摄影装置 1 的 X 射线图像生成部 17 经由网络取得 X 射线图像数据的功能设置于 X 射线图像取得部 18。

[0041] 显示处理部 19 具有从 X 射线图像取得部 18 取得包括左眼用的 X 射线图像数据和右眼用的 X 射线图像数据的多个 X 射线图像数据的功能、根据所取得的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据而作为 3D 图像数据的功能、以及使所生成的 3D 图像数据显示于显示装置 7 的功能。

[0042] 作为根据左眼用的 X 射线图像数据和右眼用的 X 射线图像数据显示能立体观察的 3D 图像的方法,能够使用公知的任意的的方法。作为代表性的方法,已知使用通常的显示器和

专用的眼镜的方法以及使用专用的显示器的方法。

[0043] 在使用专用的眼镜的情况下,已知使左眼用的图像和右眼用的图像以一定的时间差交替地切换显示,另一方面,在专用的眼镜中设置作为偏振片的功能的方法。在该情况下,对左眼用的图像和右眼用的图像赋予相互不同的旋转方向的圆偏振光,通过使用圆偏振光眼镜,2 视差图像被独立地用左右眼进行视觉辨认。

[0044] 或者,还已知使左眼用的图像和右眼用的图像作为相互不同的波段的图像而分时显示的方法。在该情况下,经由波长选择眼镜通过左右眼对透射滤色片而成为相互不同的波带的光的左眼用的图像和右眼用的图像独立地进行视觉辨认。

[0045] 作为另一方法,还已知交替分时地显示左眼用的图像和右眼用的图像,并通过与分时同步地使左眼用的快门和右眼用的快门开闭的眼镜来对左眼用的图像和右眼用的图像进行视觉辨认的方法。

[0046] 另外,还已知相反地从专用的眼镜输出位置信息以及方位信息,根据眼镜的位置信息以及方位信息切换对显示器输出的图像的方法。

[0047] 另一方面,作为不使用专用的眼镜的方式,已知在显示器的表面重叠具有相位差的相位差板的方式、在显示器的表面重叠以与显示器的分辨率不同的屏幕线数配置了凹凸的膜的方式等。这些方式还被称为空间分割方式,通过相位差板、膜而利用左眼以及右眼对左眼用的图像和右眼用的图像独立地进行视觉辨认。

[0048] 因此,在 X 射线摄影装置 1 中设置与 3D 图像的显示方式对应的构成要素。例如,如果是为了 3D 显示而使用专用的眼镜的情况,则专用的眼镜 20 与计算机 16 连接。另外,在为了 3D 显示而使用专用的显示器的情况下,作为显示装置 7 而 3D 显示用的显示器与计算机 16 连接。另外,显示处理部 19 构成为能够对显示装置 7 以及眼镜 20 的一方或者双方输入输出 3D 显示所需的信息。

[0049] 另一方面,在控制系统 3 中,为了收集立体观察所需的左眼用的 X 射线图像数据以及右眼用的 X 射线图像数据,具备控制单一的摄影系统 2 的功能。即,控制系统 3 具有以通过使 1 个摄影系统 2 反复往返移动而收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据的方式控制摄影系统 2 的功能。如果进行这样的控制,则在 X 射线图像取得部 18 中取得与不同的方向对应的被检体 0 的多个 X 射线图像数据。

[0050] 然后,显示处理部 19 构成为进行与使 1 个摄影系统 2 往返移动而收集的多个 X 射线图像数据的收集位置对应的显示处理而生成 3D 显示用的 X 射线图像数据。具体而言,能够将与 2 个相互不同的方向对应的 2 帧量的 X 射线图像数据作为 2 视差图像数据而生成能立体观察的 1 帧量的图像数据。

[0051] 图 2 是示出用于在图 1 所示的 X 射线摄影装置 1 中显示能立体观察的 X 射线图像的摄影系统 2 的控制方法的例子的图。

[0052] 还能够如图 2 (A)所示,使 C 型臂连续地挪动,从而使摄影系统 2 如钟摆那样移动而反复进行摄像。即,能够通过驱动机构 10 的驱动,使 X 射线照射部 8 的 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 往返移动,依次收集与 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的两端的位置对应的 2 个 X 射线图像数据。然后,能够将与 2 个不同的 X 射线的照射方向对应的 2 帧量的 X 射线图像数据用作具有 2 视差的 1 帧量的 X 射线图像数据。

[0053] 图 3 是按时序示出如图 2 (A)所示使 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 动作了的

情况下的 X 射线图像数据的收集位置的图。

[0054] 在图 3 (A) 中,横轴方向表示时间。图 3 (A) 示出各 X 射线图像数据的收集定时下的 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的位置。另外,图 3 (B) 是示出包括 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的摄影系统 2 的相对位置的时间变化的图形。即,在图 3 (B) 中,横轴表示时间,纵轴表示摄影系统 2 的相对位置。

[0055] 如果如图 2(A) 所示地使 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 往返动作,则如图 3(A) 所示,交替地依次收集左眼用的 X 射线图像数据和右眼用的 X 射线图像数据。因此,通过显示处理部 19 交替地更新显示左眼用的 X 射线图像数据和右眼用的 X 射线图像数据。

[0056] 另外,在 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的折返位置,X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的速度临时成为零。因此,与钟摆运动同样地,如图 3 (B) 所示,X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的速度并非恒定,X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的位置周期性且非线性地变化。另外,如图 3 (B) 的标记所示,X 射线图像数据的收集位置成为极大值以及极小值。

[0057] 另外,左眼用的 X 射线图像数据为始终与同一 X 射线的照射方向对应的图像数据。同样地,右眼用的 X 射线图像数据也成为始终与同一 X 射线的照射方向对应的图像数据。因此,如果一边依次更新左眼用的 X 射线图像数据和右眼用的 X 射线图像数据一边显示为 3D 图像,则成为观察角度为恒定的如动画那样的图像。

[0058] 但是,具备 C 型臂的架子的重量比较大,且惯性力大。因此,在收集了 1 帧量的 X 射线图像数据之后,使 C 型臂驱动而收集另外的 1 帧量的 X 射线图像数据的情况下,伴随有重量的 C 型臂的加速以及停止。因此,2 个 X 射线图像数据的收集间隔变得比较长。其结果,左眼用的 X 射线图像数据的收集定时与右眼用的 X 射线图像数据的收集定时之间的被检体 0 的活动的活动的影响有可能无法忽略。

[0059] 因此,能够控制摄影系统 2,以使得在具备 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的摄影系统 2 的移动中收集多个 X 射线图像数据。具体而言,能够控制摄影系统 2,以如图 2 (B) 所示,使 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 往返移动,在去路以及回路的各个中收集与相互不同的方向对应的多个 X 射线图像数据。在该情况下,必然收集与并非摄影系统 2 的移动范围的两端的不同的位置对应的 2 帧量的 X 射线图像数据。

[0060] 图 4 是按时序示出如图 2 (B) 所示使 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 动作了的情况下 X 射线图像数据的收集位置的图。

[0061] 在图 4 (A) 中,横轴方向表示时间。图 4 (A) 示出各 X 射线图像数据的收集定时下的 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的位置。另外,图 4 (B) 是示出包括 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的摄影系统 2 的相对位置的时间变化的图形。即,在图 4 (B) 中,横轴表示时间,纵轴表示摄影系统 2 的相对位置。

[0062] 如果如图 2 (B) 所示,使 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 往返动作而在移动中收集 2 帧量的 X 射线图像数据,则能够如图 4 (A) 所示地利用较短的时间间隔收集左眼用的 X 射线图像数据和右眼用的 X 射线图像数据。因此,图 4 (B) 所示的时间轴的标度与图 3 (B) 所示的时间轴的标度不同。另外,如图 4 (B) 的标记所示,X 射线图像数据的收集位置成为各极大值与各极小值之间的 2 个部位的位置。

[0063] 另外,不限于图 2 (B) 以及图 4 所示的例子,还能够控制摄影系统 2,以使摄影系统 2 往返移动,并且在去路以及回路中收集与相互不同的方向对应的 1 帧量的 X 射线图像

数据。

[0064] 图 5 是时序列示出在摄影系统 2 的去路以及回路的各加速期间中分别收集 1 帧量的 X 射线图像数据的情况下的 X 射线图像数据的收集位置的图。另外,图 6 是按时序示出在摄影系统 2 的去路以及回路的各减速期间中分别收集 1 帧量的 X 射线图像数据的情况下的 X 射线图像数据的收集位置的图。

[0065] 在图 5 (A)以及图 6 (A)中,各横轴方向表示时间。图 5 (A)以及图 6 (A)示出各 X 射线图像数据的收集定时下的 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的位置。另外,图 5 (B)以及图 6 (B)是示出包括 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的摄影系统 2 的相对位置的时间变化的图形。即,在图 5 (B)以及图 6 (B)中,横轴表示时间,纵轴表示摄影系统 2 的相对位置。

[0066] 如果如图 5 所示,在 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 从移动范围的两端位置向中央位置移动的期间收集 X 射线图像数据,则始终在 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的加速期间中收集 X 射线图像数据。另一方面,如果如图 6 所示,在 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 从移动范围的中央位置向两端位置移动的期间收集 X 射线图像数据,则始终在 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 的减速期间中收集 X 射线图像数据。

[0067] 因此,如果如图 5 或者图 6 所示地控制摄影系统 2,则能够机械性地在等同的条件下收集 X 射线图像数据。即,能够使摄影系统 2 的移动速度分别恒定而收集多个左眼用的图像数据以及多个右眼用的图像数据。因此,能够实现稳定的 3D 图像的显示。

[0068] 除了上述那样的例子以外,还能够如图 2 (C)所示,在任意的位置收集左眼用的 X 射线图像数据和右眼用的 X 射线图像数据以外的 X 射线图像数据。而且,能够将任意的任意位置收集的 X 射线图像数据利用于用于 3D 显示的显示处理。在图 2 (C)所示的例子中,收集与摄影系统 2 的移动范围的中央的位置对应的 X 射线图像数据。

[0069] 左眼用的 X 射线图像数据以及右眼用的 X 射线图像数据以外的 X 射线图像数据能够用于与左眼用的 X 射线图像数据以及右眼用的 X 射线图像数据的合成处理等与诊断目的对应的任意的处理。

[0070] 图 2 (A)、(B)、(C)是用于显示可从 1 个方向立体观察的 X 射线图像的摄影系统 2 的控制方法的例子,但还能够控制摄影系统 2,以使得能够显示可从多个方向立体观察的 X 射线图像。为了显示可从多个方向立体观察的 X 射线图像,需要 2 组以上的不同的 2 视差图像数据。因此,需要收集与 3 个以上的不同的 X 射线的照射方向对应的多个 X 射线图像数据。

[0071] 因此,还能够如图 2(D)所示,使 1 个摄影系统 2 如钟摆那样往返移动,在去路以及回路的各个中收集与 3 个以上的不同的方向对应的多个 X 射线图像数据。如果如图 2 (D)所示地,通过控制系统 3 控制摄影系统 2,则在图像取得部 18 中取得与使用 1 个摄影系统 2 收集的与 3 个以上的不同的方向对应的多个 X 射线图像数据。因此,在显示处理部 19 中,能够根据与不同的方向对应的多个 X 射线图像数据,生成可从多个方向立体观察的 3D 图像数据。

[0072] 图 7 是示出用于显示可从多个方向立体观察的 X 射线图像的显示处理部 19 中的显示处理的例子的图。

[0073] 在图 7 中,横轴方向表示时间。另外,图 7 所示的 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器

9 的位置表示显示为 1 帧量的立体观察图像的多个 X 射线图像数据的收集位置。

[0074] 如图 7 所示,通过根据与 2 个不同的方向对应的 2 帧量的 X 射线图像数据依次生成能立体观察的 1 帧量的图像数据,能够生成可从相互不同的多个方向立体观察的多帧量的图像数据。即,能够使摄影系统 2 连续地往返移动,将新收集的图像和过去收集的图像作为 2 视差图像的配对而依次更新显示。

[0075] 如果进行了图 7 所示那样的立体观察图像的显示控制,则每当收集了新的图像时,构成立体观察图像的 1 个图像被更新,2 视差图像的配对发生变化。因此,立体观察图像成为视点依次变化的动画。因此,摄影对象似乎旋转起来。

[0076] 另外,在图 7 所示的例子中,相邻的图像被用作 2 视差图像的配对,但也可以将不相邻的图像用作 2 视差图像的配对。关于为了收集用作 2 视差图像的配对的 2 个图像而照射的 X 射线的照射方向的角度差,根据能够实现有效的立体观察的观点,经验上优选设定为 1 度至 3 度的范围。因此,使与 2 视差图像的配对对应的 X 射线的照射方向的角度差成为 2 度是最有效的。

[0077] 其中,为了能够实现立体观察,需要在构成 2 视差图像数据的右眼用的图像数据和左眼用的图像数据的收集期间中能够忽略被检体 0 的摄像部位处的活动。假设,如果在 2 视差图像的配对的收集时摄像部位有活动,则产生不适感而立体观察变得困难。

[0078] 相对于此,有时根据诊断目的而无法避免摄像部位处的活动。例如,在近年来关注的血管内的治疗中,将导管、线等设备插入血管,并且设为操作对象。即,需要在实时地参照 X 射线图像的同时使设备活动。

[0079] 因此,显示处理部 19 构成为如上述例那样从使摄影系统 2 往返移动而收集的多个 X 射线图像数据中取得在被检体 0 的摄像部位无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的立体观察用的多个 X 射线图像数据,根据所取得的立体观察用的多个 X 射线图像数据生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置 7。

[0080] 为此,显示处理部 19 具有活动检测部 19A 以及显示期间通知部 19B。活动检测部 19A 具有检测被检体 0 的摄像部位处的活动的功能。关于摄像部位处的活动,能够根据所收集的多个 X 射线图像数据来检测。

[0081] 作为具体例,能够通过比较与同一方向对应的 2 帧的图像数据来检测有无活动。另外,即使是与不同的方向对应的 2 帧的图像数据,也能够通过利用坐标变换处理而生成与同一方向对应的 2 帧的图像数据,从而检测有无活动。

[0082] 作为活动检测处理,能够使用公知的处理。例如,在 2 帧的图像数据的任意的范围中的差分图像数据的信号值超过了阈值的情况下,能够视为有活动。或者,也可以代替差分图像数据的信号值而使用最小二乘误差等图像数据之间的背离量的指标。进而,作为其他例子,还能够在 2 帧的图像数据的互相关系数小于阈值的情况下,视为有活动。

[0083] 另外,在 X 射线图像中描出了线等设备的情况下,将设备作为标志,在标志的移动量超过了阈值的情况下能够视为有活动。因此,能够通过设备的边缘检测处理以及针对利用边缘检测处理抽出的设备的轮廓的移动量的阈值处理,进行活动检测。

[0084] 另一方面,还能够对摄像部位插入用于检测活动的传感器 21,根据来自传感器 21 的信息检测活动。在该情况下,构成为活动检测部 19A 能够取得传感器 21 的输出信号。

[0085] 作为实用性高的例子,能够在线等设备中设置具备 GPS (Global Positioning

System: 全球定位系统)接收器等接收器的位置传感器。而且,能够作为无线信号而接收来自位置传感器的输出信号,并检测位置传感器的移动量。或者,能够作为传感器 21 而设置振荡器,并根据从振荡器接收到的电波检测振荡器的移动量。在这样的情况下,构成为无线的接收天线 22 设置于数据处理系统 4,活动检测部 19A 能够取得接收天线 22 的输出信息。

[0086] 而且,在检测到摄像部位的活动的情况下,显示处理部 19 能够不生成或者不显示与活动的检测定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据。

[0087] 图 8 是示出图 1 所示的显示处理部 19 中的用于避免活动的影响的显示处理的方法的图。

[0088] 在图 8 中,横轴方向表示时间。图 8(A)示出在摄影系统 2 的两端的位置收集 X 射线图像,不进行用于避免活动的影响的显示处理而显示立体观察图像的情况下的左眼用的图像和右眼用的图像的显示顺序。即,如果使 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 往返移动,而在两端的位置收集 X 射线图像数据,则交替地反复收集左眼用的 X 射线图像数据(L)和右眼用的 X 射线图像数据(R)。

[0089] 因此,能够使左眼用的 X 射线图像数据(L)和右眼用的 X 射线图像数据(R)显示为 2 视差图像数据的配对。而且,每当新收集到 X 射线图像数据时,能够更新左眼用的 X 射线图像数据(L)以及右眼用的 X 射线图像数据(R)。其结果,能够实时地显示可从一个方向立体观察的时序列的立体观察图像。

[0090] 但是,如果在左眼用的 X 射线图像数据(L)的收集定时与右眼用的 X 射线图像数据(R)的收集定时之间在摄像部位有活动,则有可能显示立体观察困难的图像。

[0091] 因此,如图 8 (B) 所示,在活动检测部 19A 中检测到摄像部位的活动的情况下,能够在显示处理部 19 中进行使在活动的检测前后收集到的左眼用以及右眼用的 2 帧量的 X 射线图像数据不显示的显示处理。另外,只要有 100ms 左右的时间,就能够实现活动的检测。因此,在刚刚检测到活动之后,就能够实时地进行使成为接下来显示的预定的 2 视差图像数据的配对不显示的显示处理。

[0092] 但是,不限于在活动的检测前后收集到的 X 射线图像数据,而还能够使活动的检测后的几帧量的 X 射线图像数据等和与活动的检测定时相应的期间对应的 X 射线图像数据不显示。

[0093] 因此,也可以进行临时生成从显示对象中去除的 2 视差图像数据的配对、使所生成的 2 视差图像数据不显示的显示处理,也可以进行不生成从显示对象中去除的 2 视差图像数据的配对自身这样的显示处理。即,只要至少生成活动的检测所需的 X 射线图像数据,则既可以生成从显示对象中去除的 X 射线图像数据也可以不生成。因此,在生成从显示对象中去除的 X 射线图像数据的情况下,在显示处理部 19 中,具备从多个 X 射线图像数据中抽出在无活动的期间收集到的立体观察用的多个 X 射线图像数据的功能、或者从多个 X 射线图像数据中去除在有活动的期间收集到的立体观察用的 X 射线图像数据的功能。

[0094] 通过这样的显示处理部 19 中的显示处理,即使医生等用户使设备活动,也能够选择性地仅显示设备未活动的期间中的立体观察图像。其结果,不管设备的操作如何用户都能够继续进行摄像部位的立体观察。

[0095] 另一方面,显示处理部 19 的显示期间通知部 19B 具有将容许或者禁止被检体 0 的摄像部位处的活动的通知输出到显示装置 7 等输出装置的功能。另外,显示处理部 19 构成

为进行不生成或者不显示和与容许或者禁止摄像部位处的活动的通知的输出定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据的显示处理。

[0096] 图 8 (C) 示出输出容许或者禁止摄像部位处的活动的通知并在显示处理部 19 中执行的显示处理的例子。如图 8 (C) 所示, 预先将可使设备活动的期间决定为设备操作期间, 显示期间通知部 19B 对用户通知可使设备活动的期间以及不可使设备活动的期间的至少一方。

[0097] 另外, 关于通知, 除了向显示装置 7 的消息显示以外, 还能够通过基于“现在可以使线活动”这样的声音的消息的输出来进行。或者, 也可以通过将通知 X 射线的照射定时的“哔哔”这样的蜂鸣音变更为另外的声音, 而对用户通知可使设备活动的期间、不可使设备活动的期间。

[0098] 另外, 显示处理部 19 能够进行根据在与由显示期间通知部 19B 通知的输出定时相应的期间收集到的多个 X 射线图像数据, 生成能立体观察的图像数据并显示于显示装置 7 的显示处理。例如, 为立体观察用而能够仅将在禁止摄像部位处的活动的通知刚刚输出的输出定时之后至容许活动的通知的输出定时为止的连续期间中收集到的 2 帧的 X 射线图像数据显示为 2 视差图像数据的配对。相反地, 关于在刚刚输出容许摄像部位处的活动的通知的定时之后至禁止活动的通知的输出定时为止的连续期间中的前后收集到的 2 帧的 X 射线图像数据, 不为立体观察用而显示为 2 视差图像数据的配对。

[0099] 在图 8 (C) 所示的例子中, 在第 1 方向上的 X 射线图像数据即将收集之前, 输出禁止摄像部位处的活动的通知。接下来, 收集第 2 方向上的 X 射线图像数据。由此, 得到 2 视差图像数据的配对。进而, 在第 2 方向上的 X 射线图像数据的刚刚收集之后, 输出容许摄像部位处的活动的通知。然后, 医生等用户能够使设备活动而进行治疗。接下来, 在再次输出了禁止摄像部位处的活动的通知之后, 收集第 1 方向上的 X 射线图像数据。通过这样的通知以及摄像的反复, 能够显示不受摄像部位的活动的影响的立体观察图像。

[0100] 图 9 是示出图 8 (C) 所示的显示控制处理的变形例的图。

[0101] 在图 9 中, 横轴方向表示时间。关于容许摄像部位处的活动的设备操作期间, 能够可变设定为任意的间隔以及期间。例如, 能够如图 9 (A) 所示, 在连续地收集了 3 帧量的 X 射线图像数据之后, 设置设备操作期间。另外, 如图 9 (B) 所示, 通过包括执行 X 射线的照射的期间的设备操作期间的设定, 还能够延长容许活动的期间。

[0102] 另外, 图 8 以及图 9 示出了在摄影系统 2 的两端的位置收集 X 射线图像数据的例子, 但即使如图 2 (B)、(C)、(D)、图 4、图 5、图 6 以及图 7 所示地在摄影系统 2 的移动中收集 X 射线图像数据的情况下, 也能够同样地在左眼用的图像数据和右眼用的图像数据的收集期间进行活动的检测、设备操作期间的设定。

[0103] 除了上述那样的用于避免活动的影响的显示处理的方法以外, 还能够通过图 1 所示的接口部 5, 设定摄影系统 2 的控制方法以及立体观察图像的显示方法。特别地, 关于用于避免活动的影响的显示处理, 能够切换为显示处理模式。为此, 接口部 5 具有: 使显示装置 7 显示摄像条件以及用于立体观察显示的显示处理条件的设定画面的功能; 以及将通过设定画面由输入装置 6 的操作而输入的各种条件的设定信息输出到显示处理部 19、控制系统 3 等对应的构成要素的功能。

[0104] 例如, 如图 8 所示, 能够在显示处理条件的设定画面中可选择地将不执行用于避

免活动的影响的显示处理的情况显示为通常模式；将在检测到摄像部位的活动的情况下不生成或者不显示与和活动的检测定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据的第 1 处理模式表示为活动检测模式；将对输出装置输出容许或者禁止摄像部位处的活动的通知、不生成或者不显示和与通知的输出定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据的第 2 处理模式显示为定时通知模式。而且，能够依照从输入装置 6 输入的信息，来切换包括第 1 处理模式以及第 2 处理模式的多个处理模式。

[0105] 另外，除了能够择一地选择各显示模式以外，也可以关于活动检测模式以及定时通知模式，进行 ON/OFF 的切换。在该情况下，执行活动的检测以及容许以及禁止活动的定时通知。

[0106] 因此，例如，能够进行如下显示处理：在与显示期间通知部 19B 的通知的输出定时相应的期间通过活动检测部 19A 检测到摄像部位的活动的情况下，不生成或者不显示和与活动的检测定时相应的期间对应的能立体观察的图像数据。或者，还能够在满足输出了禁止摄像部位处的活动的通知的情况以及检测到摄像部位处的活动的情况的至少一方的条件的情况下，进行不生成或者不显示能立体观察的图像数据的显示处理。

[0107] 另外，还能够通过接口部 5 设定设备操作期间的间隔以及长度。即，接口部 5 作为指定用于避免活动的影响的显示处理条件的指定部发挥功能。

[0108] 接下来，说明 X 射线摄影装置 1 的动作以及作用。

[0109] 首先，接口部 5 使显示装置 7 显示包括摄影系统 2 的控制方法的摄像条件以及立体观察图像的显示处理条件的设定画面。在该设定画面中，能够进行图 2 至图 7 所示那样的各种摄影系统 2 的动作的设定以及图 8 至图 9 所示的显示模式的选择。因此，用户能够操作输入装置 6，考虑有无设备的操作、所要求的画质、被检体 0 的被照射量等条件来选择恰当的摄影系统 2 的动作条件以及立体观察图像的显示模式。另外，用户通过摄像条件的设定画面设定为了拍摄被检体 0 的摄像部位等的立体观察图像而所需的其他摄像条件。

[0110] 另一方面，在床铺 11 的顶板上载置被检体 0。另外，根据需要，从造影剂注入装置 14 对被检体 0 注入造影剂。然后，如果通过输入装置 6 的操作对接口部 5 指示了摄像的开始，则接口部 5 依照所设定的摄像条件将摄影系统 2 的控制信息输出到控制系统 3。另一方面，接口部 5 将显示模式的选择信息输出到显示处理部 19。

[0111] 而且，从控制系统 3 的摄影位置控制装置 13 输出与摄像条件对应的控制信号，驱动机构 7 进行驱动。由此，X 射线照射部 8 以及 X 射线检测器 9 依照摄像条件移动。

[0112] 另一方面，依照摄像条件，从控制系统 3 的高电压发生装置 12 对 X 射线照射部 8 的 X 射线管 8A 施加高电压。由此，在 X 射线管 8A 以及 X 射线检测器 9 成为规定的旋转角度以及位置的定时，从 X 射线管 8A 对被检体 0 的摄像部位辐射 X 射线。然后，通过 X 射线检测器 9 检测透射了被检体 0 的 X 射线。

[0113] 接下来，从 X 射线检测器 9 将 X 射线检测信号经由 A/D 变换器 15 输出到医用图像处理装置 16。由此，在 X 射线图像生成部 17 中，取得数字化了的 X 射线检测数据。然后，X 射线图像生成部 17 通过对 X 射线检测数据进行公知的数据处理而生成 X 射线图像数据。

[0114] 在 X 射线图像生成部 17 中生成的 X 射线图像数据被提供给 X 射线图像取得部 18。然后，通过同样的流程，在 X 射线图像取得部 18 中取得与至少 2 个方向以上的 X 射线的照射方向对应的多个 X 射线图像数据。

[0115] 接下来, X 射线图像取得部 18 将多个 X 射线图像数据提供给显示处理部 19。而且, 显示处理部 19 使显示装置 7 依照立体观察图像的显示方式显示能立体观察的 X 射线图像。例如, 只要是对左眼用的图像和右眼用的图像分时地进行显示的方式, 则在显示处理部 19 中对为左眼用而收集的 X 射线图像数据和为右眼用而收集的 X 射线图像数据进行分时并输出到显示装置 7。

[0116] 因此, 用户能够经由专用的眼镜 20 进行显示装置 7 中显示的 X 射线图像的立体观察。例如, 只要在同一位置反复收集 2 视差图像的配对, 就能够作为动画而观察立体观察图像。另外, 在反复收集 2 视差图像的配对并且 2 视差图像的配对的收集位置改变的情况下, 能够作为观察方向随时间变化的动画而观察立体观察图像。

[0117] 其中, 在作为显示模式而选择了活动检测模式的情况下, 活动检测部 19A 根据 2 视差图像数据的配对判定在配对之间有无活动。或者, 在对被检体 0 插入了带传感器 21 的设备的情况下, 根据在接收天线 22 中接收到的传感器 21 的输出信号, 活动检测部 19A 判定在摄像部位处有无活动。

[0118] 然后, 在检测到活动的情况下, 通过显示处理部 19 中的显示处理, 如图 8 (B) 所示地至少不执行使用在活动的发生定时前后收集到的 2 视差图像数据的立体观察图像的显示。之后, 执行使用从活动的发生定时起经过了规定的时间的 2 视差图像数据的立体观察图像的显示。

[0119] 因此, 用户能够自由地操作设备来进行被检体 0 的血管治疗等治疗。另外, 即使设备活动了, 仍抽出在设备静止的期间收集到的立体观察图像并选择性地显示于显示装置 7。因此, 用户能够在参照无不适感的立体观察图像的同时, 进行伴随设备的操作的治疗。

[0120] 另一方面, 在作为显示模式而选择了定时通知模式的情况下, 显示期间通知部 19B 以预先通过接口部 5 设定的间隔输出容许活动的通知以及禁止活动的通知的一方或者双方。由此, 用户能够掌握可以使设备活动的设备操作期间。

[0121] 然后, 显示处理部 19 如图 8 (C) 所示地不执行使用在设备操作期间的前后收集的 2 视差图像数据的立体观察图像的显示。换言之, 显示处理部 19 为立体观察用而显示在某设备操作期间与接下来的设备操作期间之间收集到的 2 视差图像数据。

[0122] 因此, 用户通过确认容许活动的通知或者禁止活动的通知, 能够在恰当的定时进行伴随设备的操作的被检体 0 的治疗。另外, 在显示装置 7 中, 与无设备的活动的期间对应的立体观察图像被断续地更新显示。因此, 用户能够在参照无不适感的立体观察图像的同时, 进行伴随设备的操作的治疗。

[0123] 即, 以上那样的 X 射线摄影装置 1 通过使单一的摄影系统 2 往返移动而收集多个 X 射线图像数据, 能够使用在被检体 0 的摄像部位无活动或者不存在活动的可能性的期间收集到的多个 X 射线图像数据, 显示立体观察图像。

[0124] 因此, 根据 X 射线摄影装置 1, 即使在立体观察用的 2 帧的 X 射线图像数据的收集期间摄像部位活动, 也能够生成以及显示降低了活动的影响的立体观察图像。因此, 例如, 即使在为了血管内治疗等而医生使线等设备活动的情况下, 也能够无不适感地对设备进行立体观察。

[0125] 另外, 根据 X 射线摄影装置 1, 能够使用单一的摄影系统 2 来生成以及显示立体观察图像。而且, X 射线摄影装置 1 无需为了立体观察图像的生成以及显示而进行复杂的图

像重构处理。因此,能够通过非常廉价并且简易的结构以及数据处理来生成以及显示立体观察图像。换言之,即使是具备单一的摄影系统 2 的 X 射线摄影装置 1,也能够生成以及显示不逊于可在具备多个摄影系统的 X 射线摄影装置、执行高度的图像重构处理的 X 射线摄影装置中生成的立体观察图像的立体观察图像。

[0126] 具体而言,即使是无法使左眼用的图像数据和右眼用的图像数据的收集定时相同的 X 射线摄影装置 1,也能够生成并显示与能够使用多个摄影系统来同时收集左眼用的图像数据以及右眼用的图像数据的 X 射线摄影装置同样的、降低了被检体 0 的活动的影响的立体观察图像。

[0127] 以上,记载了特定的实施方式,但所记载的实施方式仅为一个例子,未限定发明的范围。此处记载的新的方法以及装置能够以各种其他方式具体化。另外,能够在此处记载的方法以及装置的方式中,在不脱离发明的要旨的范围内,进行各种省略、置换以及变更。所附的权利要求书及其均等物包含于发明的范围以及要旨,包括这样的各种方式以及变形例。

[0128] 例如,在上述例子中,说明了使用具备单一的摄影系统的 X 射线摄影装置来收集能立体观察的 3D 图像用的 2 视差图像的情况,但即使在具备多个摄影系统的 X 射线摄影装置中,也能够使用多个摄影系统中的 1 个来进行同样的 2 视差图像的收集。即,能够使用利用至少 1 个摄影系统来收集被检体的 X 射线图像数据的 X 射线摄影装置来收集 3D 图像用的 2 视差图像。

[0129] 进而,在上述例子中,说明了控制系统 3 使摄影系统 2 沿着平面上的钟摆的轨迹移动的情况,但也可以以摄影系统 2 的轨迹被投影到平面时成为钟摆的轨迹的方式,使摄影系统 2 移动。作为具体例,能够使摄影系统 2 沿着椭圆状或者八字状的轨迹移动。在该情况下,摄影系统 2 不静止,所以能够实现高速摄影。

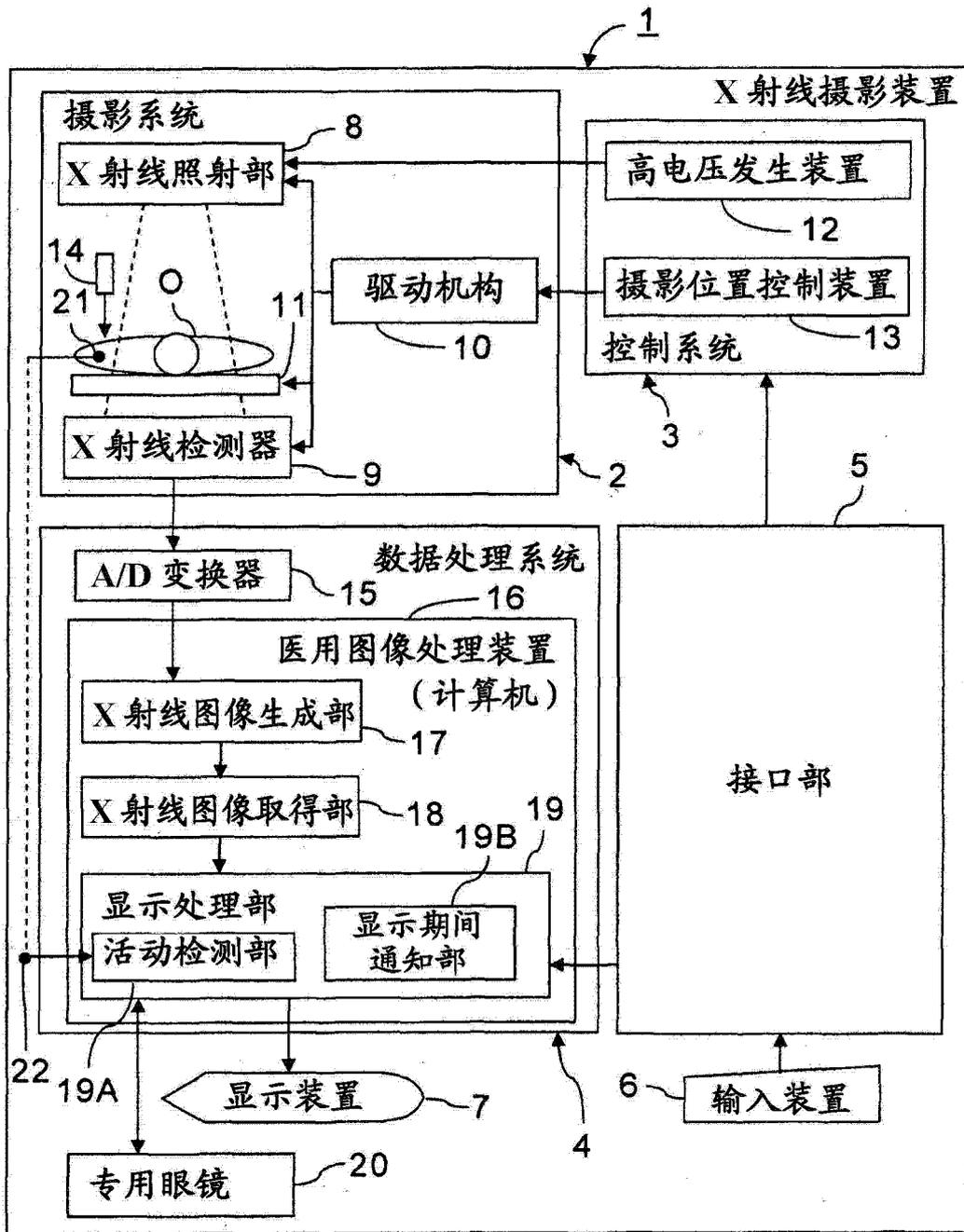


图 1

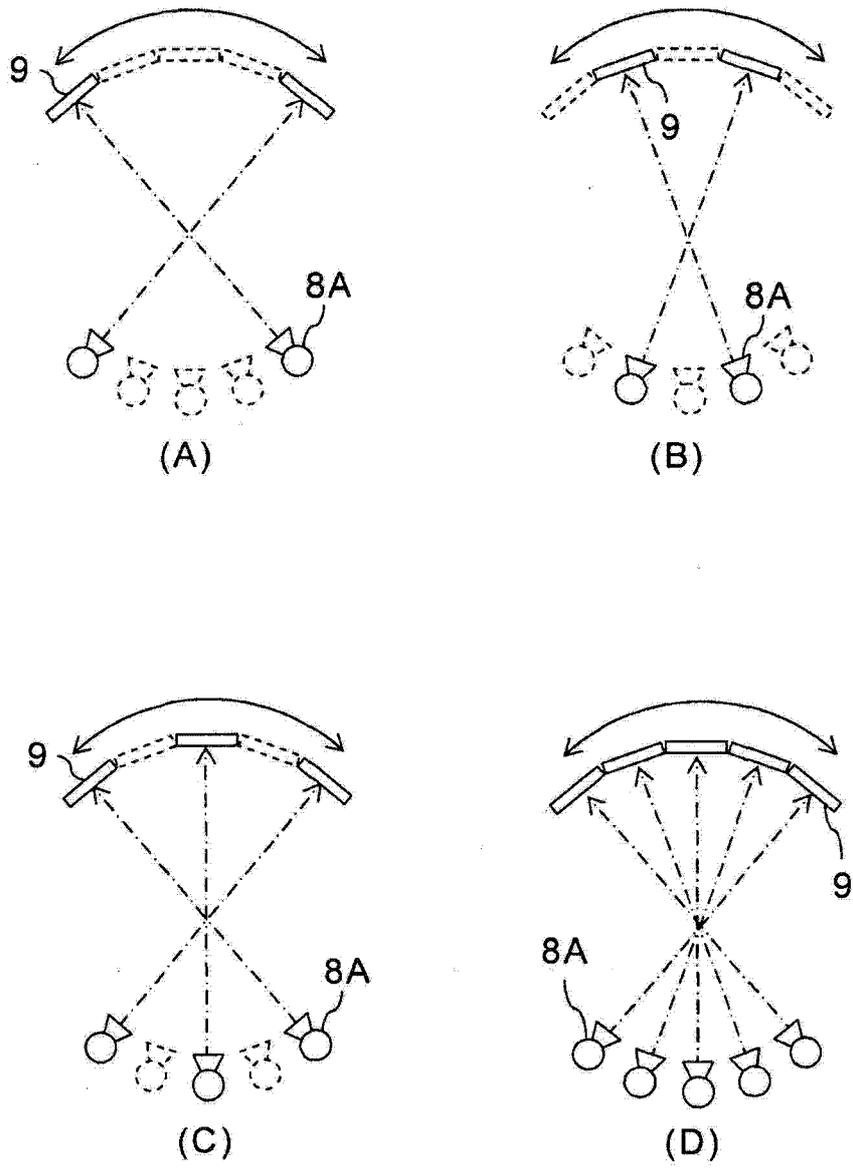


图 2

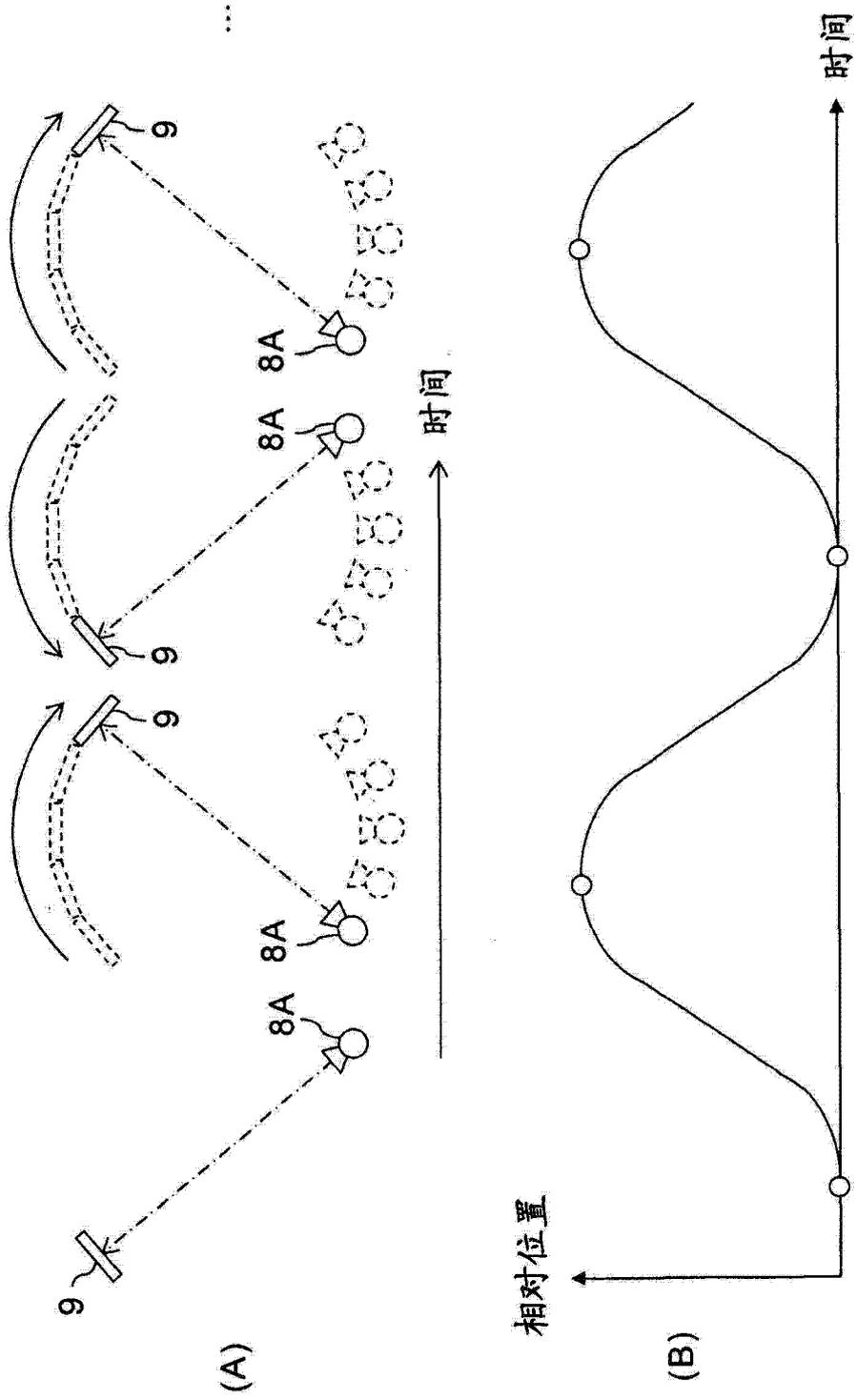


图 3

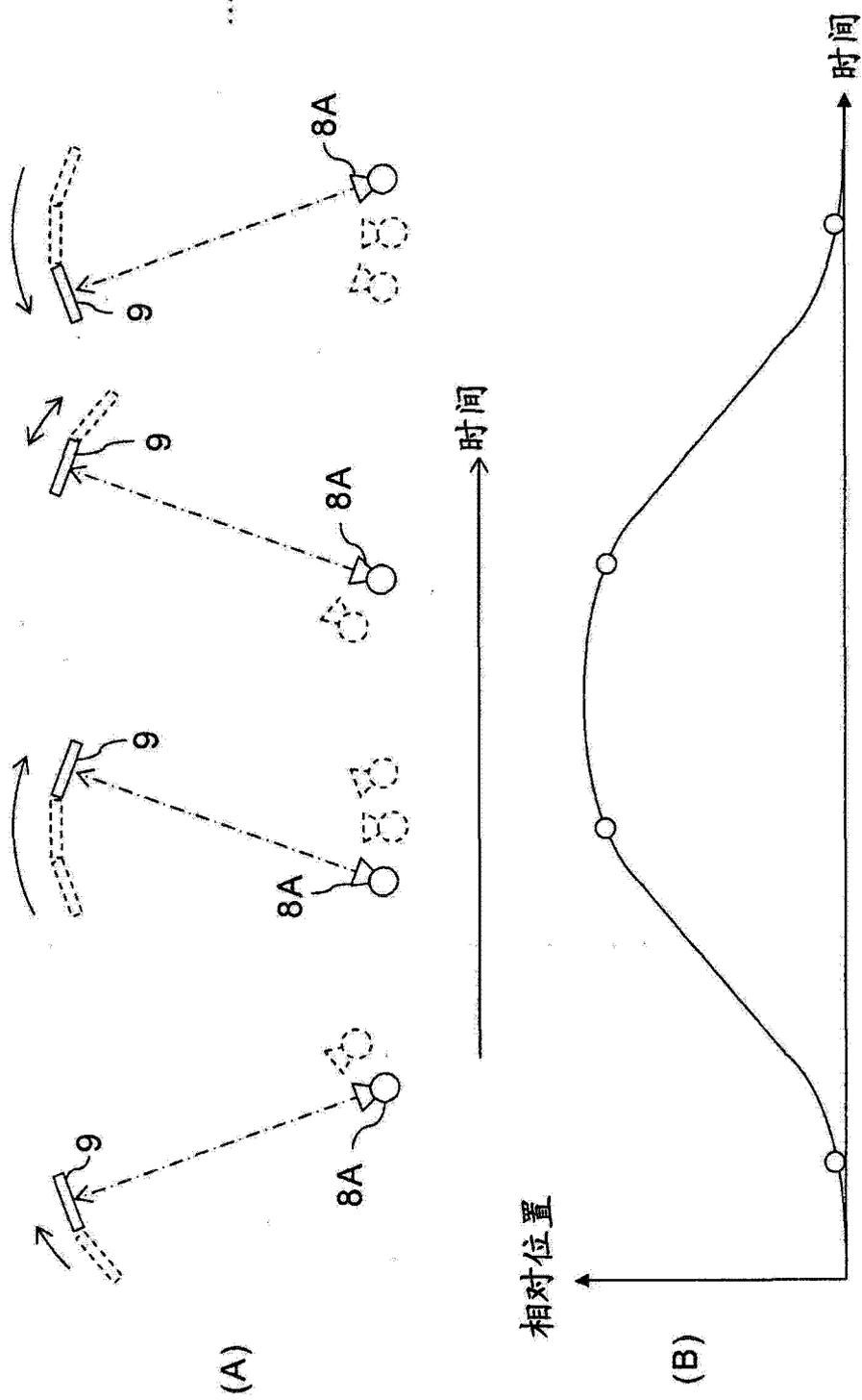


图 4

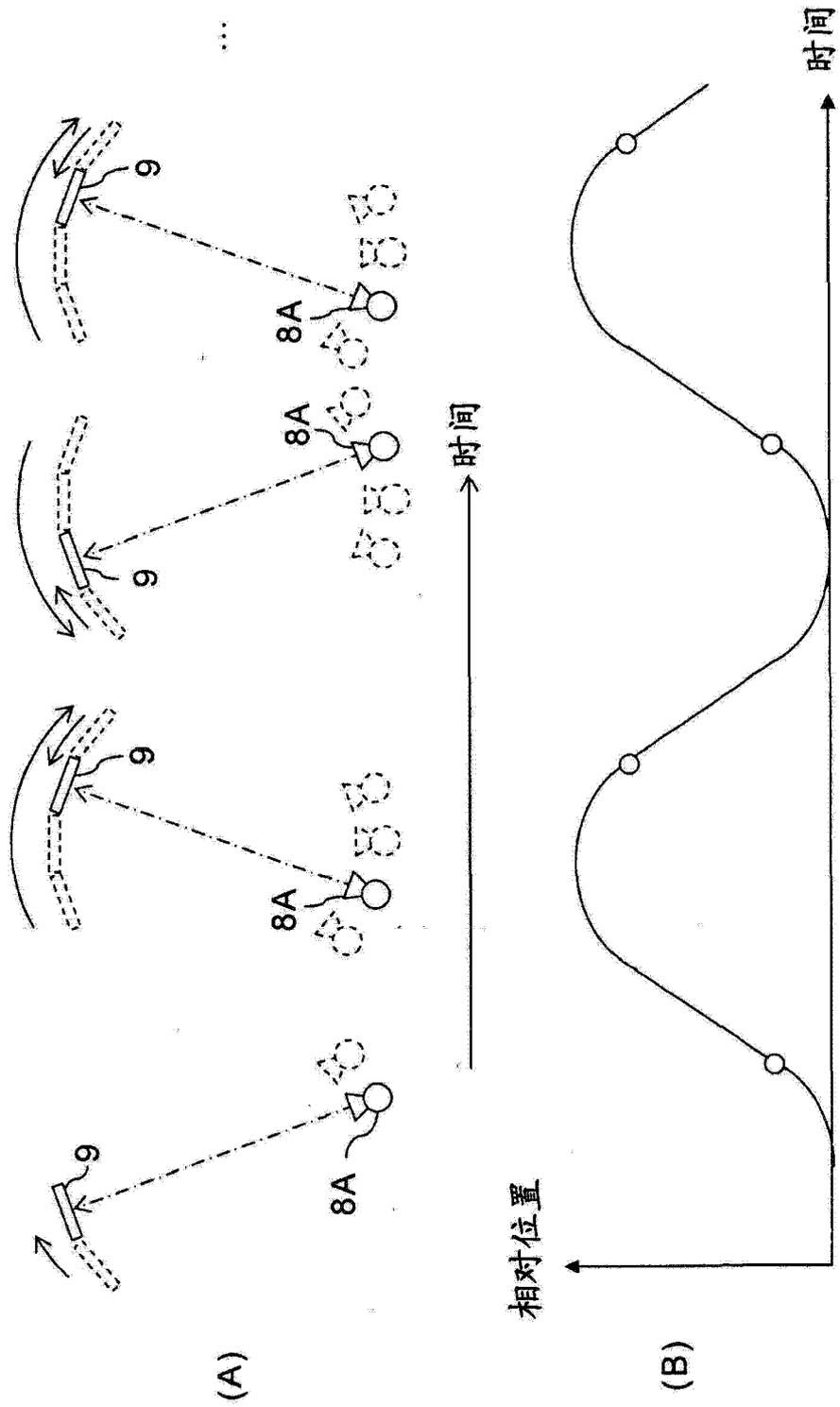


图 5

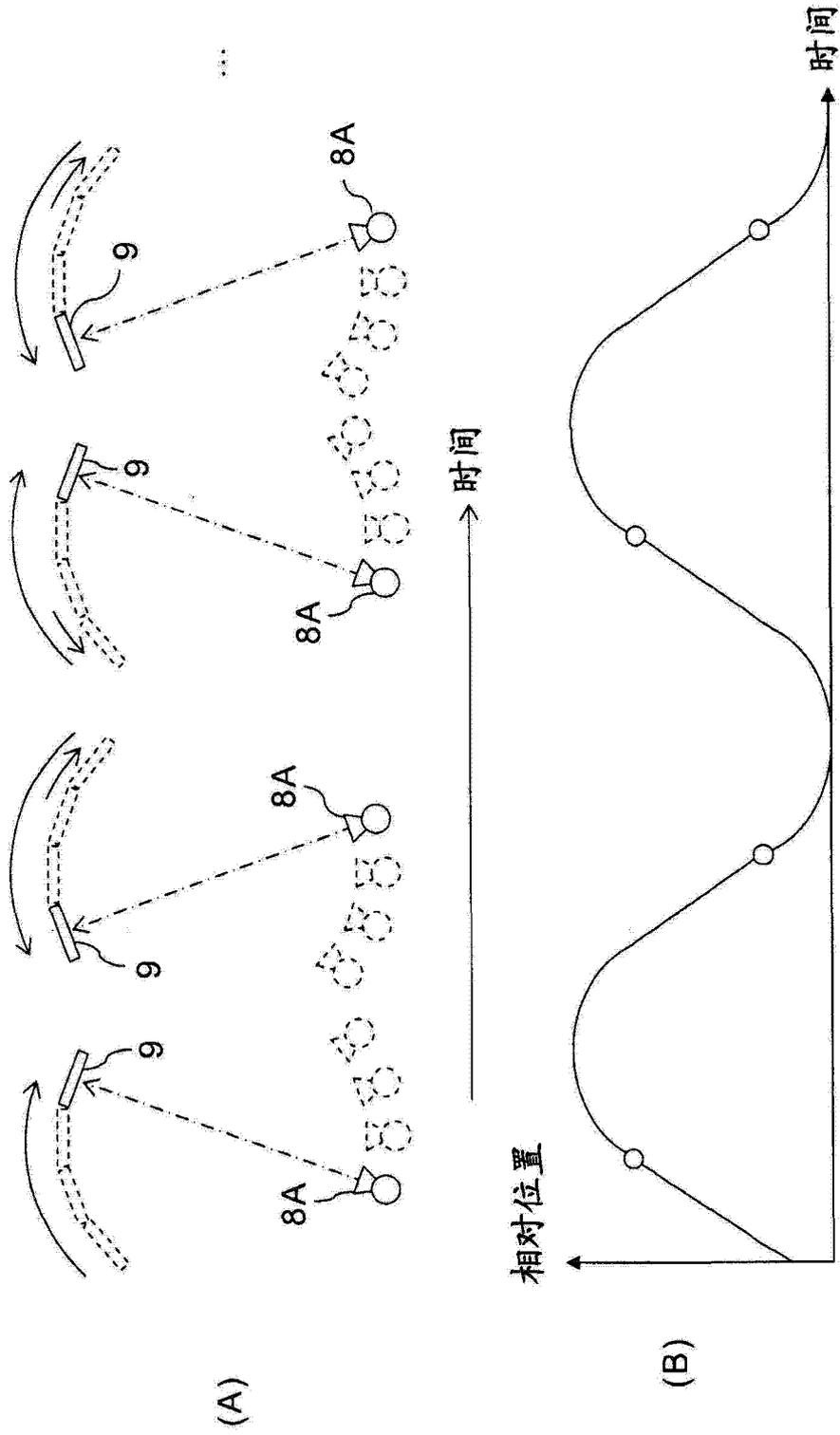


图 6

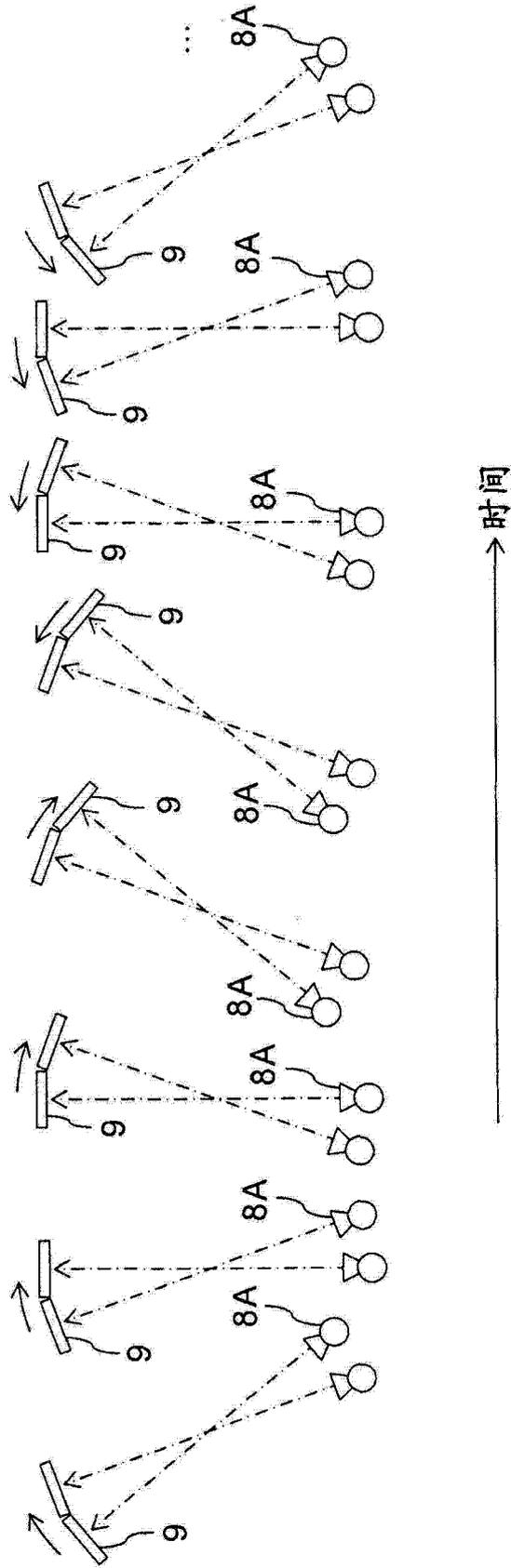
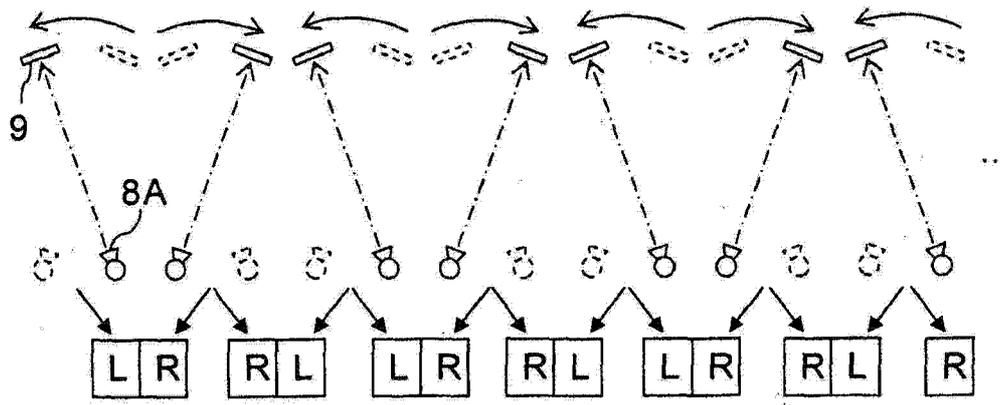
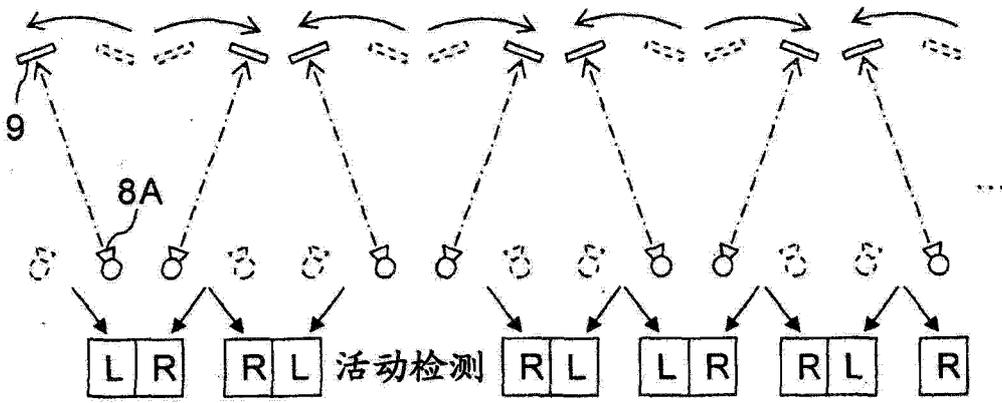


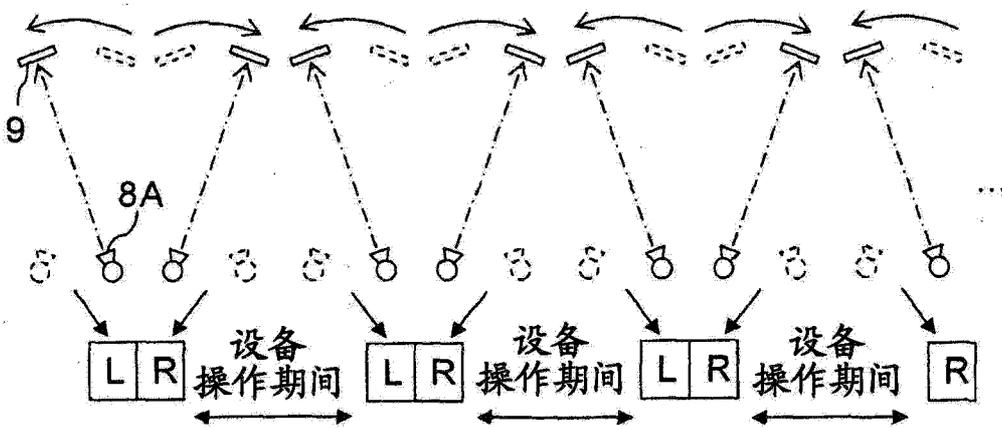
图 7



(A) 通常模式



(B) 活动检测模式



(C) 定时通知模式

时间 →

图 8

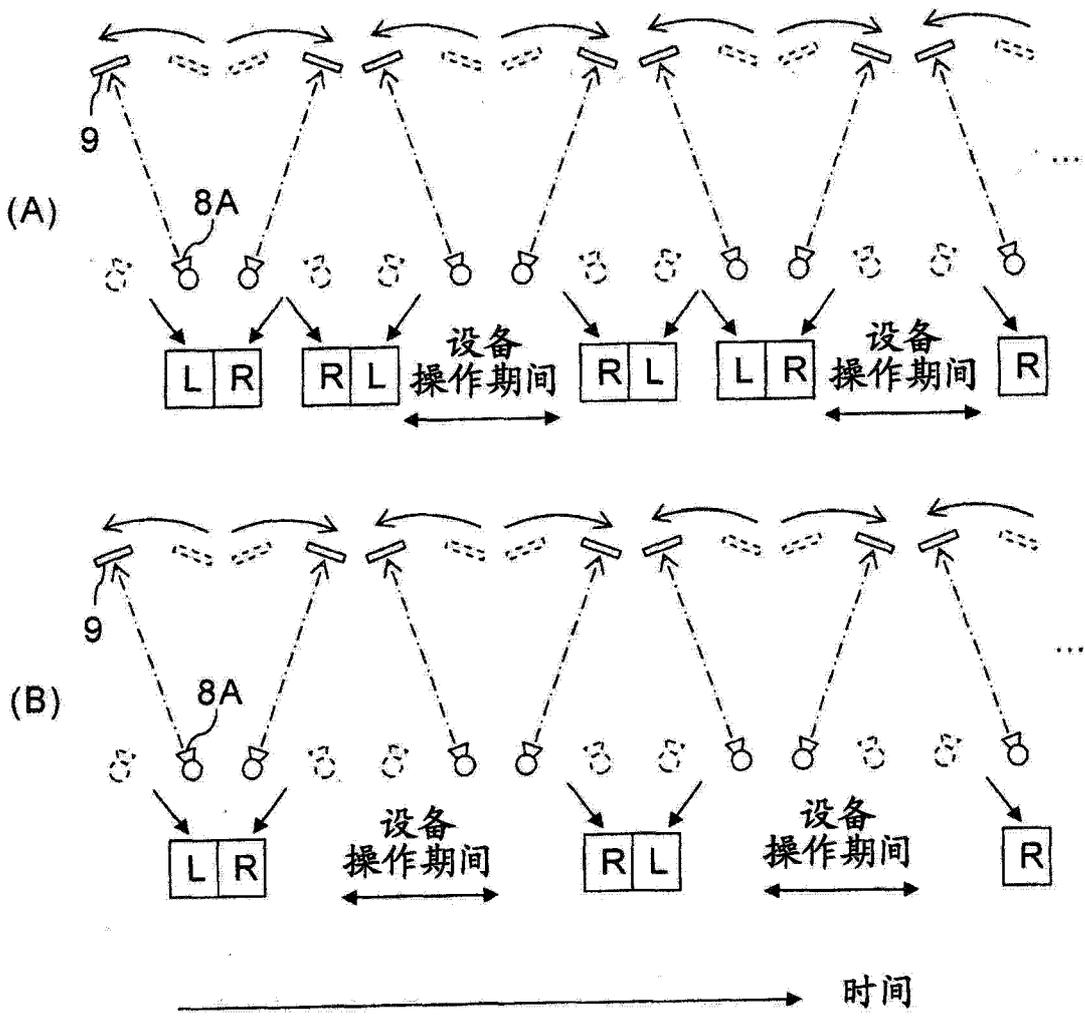


图 9